STUDY THE EFFECT OF ADDITION MUSTARD AND ITS OIL IN IMPROVING THE SENSORE EVALUATION AND SHELF LIFE OF IRAQI SOFT CHEESE

دراسة تاثير اضافة مسحوق الخردل وزيته في تحسين الصفات الحسية والخزنية للجين الطري العراقي

كفاح سعيد عباس ازهار جواد الموسوي ليلى اصغر الحسيني
كلية الزراعة – جامعة بغداد – قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية

المستخلص
لاجل اختباركفاءة مسحوق الخردل وزيته في اطالة فترة حفظ الجبن الطري العراقي وتحسين صفاته الحسية اجريت الدراسة الحالية وتمثلت بتصنيع جبن طري باربع معاملات مختلفة اضيف فيها مسحوق الخردل بمستويين هما 0.1 و 0.2 (غم /100غم) وتمثلت بالمعاملات T1 و T2 وكذلك زيت الخردل بمستويين هما 0.1 و 0.2 (غم /100غم) وتمثلت بالمعاملات T3 و T4 هذا اضافة الى جبن معاملة السيطرة C. اظهرت نتائج التقويم الحسي لنماذج الجبن بعد التصنيع مباشرة عدم وجود فروق معنوية في الصفات الحسية المدروسة المتمثلة باللون والطعم والنكهة والقوام والمرارة بين جبن معاملة السيطرة وجبن المعاملات حيث كان جبن جميع المعاملات مقبول حسيا ، اما في فترات الخزن اللاحقة فقد تفوق جبن المعاملات على جبن السيطرة وخاصة جبن المعاملات T3 و T4 المحبة للبرودة واعداد الخمائر والاعفان وبكتريا القولون طيلة فترة خزن الجبن البالغة 15 يوم.
الكلمات المفتاحية: الخردل ،الجبن الطري،اعداد البكتريا ،الصلاحية الخزنية.

Abstract :
In order to evaluated the effects of addition powder mustard and its oil in improving the sensory equality and prolong the shelf life of Iraqi soft cheese This study was carried out and consisted four different soft parameters the powder of mustard was added in two levels 0.1 and 0.20 (g / 100 g) which reveled to treatments T1 and T2, mustard oil also added in two levels 0.1 , 20, (g / 100 g) which reveled to treatments T3 and T4 in addition to the control treatment C. results reveled that their was no significant differences in the sensory evaluation which conducted after processing directly in the characters color ,taste ,flavor ,texture and bitterness between the control soft cheese and the cheese of treatments and the cheese of treatments stay more acceptable than control cheese in all periods of storage , especially cheese of treatments T3 and T4, and contributed powder mustard and its oil reducing the numbers of total count bacteria , psychrophilic bacteria ,mold and yeast and coliform bacteria in period of storage cheese 15-day.
Key word: Mustard ,Soft cheese ,Bacterial number ,Shelf life

المقدمة

تمتلك النباتات كالتوابل والاعشاب والنباتات الطبية الكثير من المركبات الفعالة حيويا التي لها القابلية على اقتناص الجذور الحرة الناتجة عن عملية الاكسدة والعمل كمضادات اكسدة طبيعية كالمركبات الفينولية والفلافونويدية والتانينات التي تجعلها تؤدي عملا مهما في التقليل من مخاطر الاصابة بالعديد من الامراض كالسرطان وامراض القلب وغيرها كما تعمل التوابل كمضادات اكسدة ومضادات للبكتريا ومضادات للالتهابات Ishito وجماعته (2004) . وتستخدم التوابل لاغراض متعددة منها غذائية واخرى دوائية ونكهات وفي صناعة المشروبات والصبغات اذ تتعرض العديد من المنتجات الغذائية وخاصة منتجات الالبان الغنية بالدهون الى التلف اثناء الخزن بسبب تفاعلات الاكسدة ونواتجها التي تؤدي الى خفض قيمتها الغذائية وتغير صفاتها الحسية كاللون والطعم والنكهة Kuo وجماعته (1996) . وهناك طرق معروفة وشائعة للحماية من الاكسدة وهي اضافة مضادات الاكسدة التي تعمل على الاتحاد مع الجذور الحرة الناتجة عن اكسدة الدهون وبالتالي تكون نواتج مستقرة وغير فعالة Alternative medicine review (2001) ويعد الخردل واحد من اهم مضادات الاكسدة الطبيعية حيث يعود هذا النبات الى العائلة الصليبية الاسم العلمي له هو *Sinapis alba* والاسم الشائع له Mustard وتوجد ثلاث انواع منه هي المستردة البيضاء المعروفة باسم *Brasica alba* والسوداء *Brasica nigha* والصفراء *Brasica jumcae* ويحتوي الخردل على العديد من المركبات الفعالة

حيويا منها السلينيوم لذلك يستخدم كمضاد لالتهاب المفاصل وللوقاية من الروماتزم كذلك يحتوي على المغنيسيوم الذي يخفض ضغط الدم ويقلل من خطر الاصابة بالجلطات اضافة الى احتواءه على الحديد والفسفور والمنغنيز والنياسين لذا فهو يلعب دور مهم كمضاد مايكروبي Sekryama وجماعته (1996).كما تحتوي بذور الخردل على الكلايكوسيدات الثايوسيانيدية وعلى المادة الفعالة بايولوجيا السنرجين Sikees وجماعته (2005). درس Abd-Alla وجماعته (2000) تاثير اضافة المستخلصات المائية للتوابل المتمثلة بالفلفل الاسود والزعتر الى وتوصل الى ان لهذه المستخلصات تاثير كبير في تحسين الصفات الحسية والكيمياوية والمايكروبايولوجية للجبن كما درس Abd-El-Kader وجماعته (2001) تاثير اضافة التوابل الى خثرة جبن الراس (Ras) ووجد انها ادت الى تحسين الخواص الحسية والمايكروبايولوجية واطالت فترة حفظ الجبن مقارنة مع جبن معاملة السيطرة . درس Ratiba وجماعته (2006) تاثير ثلاث انواع من التوابل المتمثلة بالحبهان والقرنفل والزعتر على تركيب وجودة الجبن الطري المصنع من حليب الماعز حيث اظهرت نتائج التقويم الحسي ان جميع التوابل المضافة للجبن وبتراكيزها المختلفة كانت مقبولة حسيا وادت الى تحسين نوعية الجبن كما حدت وبشكل معنوي من التحلل البروتيني وكذلك التحلل الدهني واوصى الباحث باضافة مسحوق الحبهان والقرنفل والزعتر كمواد حافظة طبيعية وكمكسبات طعم ولتحسين نكهة الجبن.كما استخدم Krumov وجماعته (2010) التوابل المتمثلة بالفلفل الاسود على شكل مسحوق خام اومستخلص كحولي في تحسين نوعية الجبن المطبوخ واتضح من النتائج عدم وجود فروق معنوية في التركيب الكيمياوي لانواع الجبن قيد التجربة كما واشارت التحاليل المايكروبايولوجية للجبن المضافة له التوابل الى ان اعداد البكتريا الكلية والبكتريا المحبة للبرودة كانت اقل 10 مرات تقريبا عن جبن السيطرة وافاد الباحث بان اضافة التوابل حسنت الجبن المطبوخ حسيا ومايكروبايولوجيا نظرا للشكوك العديدة بصدد مدى سلامة مضادات الاكسدة الصناعية من الناحية الصحية لانها مواد مسرطنة وذات تاثير سمي لذا انصب الاهتمام على استخدام مصادر طبيعية لمواد الاكسدة وتعد المركبات الفينولية من ابرز هذه المواد هذا اضافة الى دورها كمضادات للبكتريا والفطريات لذا اجريت الدراسة الحالية وهدفت الى اضافة مسحوق الخردل وزيته بمستويين الى خثرة الجبن الطري العراقي وتقيمه حسيا للوقوف على درجة تقبل المستهلك له اضافة الى دراسة دورهما في الحد من نمو بعض انواع البكتريا وخاصة المرضية والاعفان والخمائر.

طرائق العمل

مسحوق الخردل:تم الحصول على الخردل من الاسواق المحلية سحقت جيدا بالمطحنة الكهربائية وعبئت باكياس من البولي اثلين وحفظت في مكان جاف ونظيف لحين الاستعمال.

زيت الخردل : بعد ان تم سحق البذور ثم اخذت عينة وزنها 10غم استخلص الدهن منها حسب طريقة سوكسليت المذكورة في AOAC (2000).

تقدير كمية الفينولات الكلية

تم تعيين كمية الفينولات في مسحوق الخردل وزيته حسب الطريقة المذكورة من قبل Slinkard و Singleton (1997) وذلك باذابة 1غم منها في 46 مل من الماء المقطر ومن ثم اضافة 1مل من كاشف Folin –Ciocalteu خلط المزيج لمدة 3 دقائق ثم اضيف له 3مل من محلول كربونات الصوديوم تركيزه 2% وترك الخليط لمدة ساعتين مع الرج المتقطع بعدها تم قياس الامتصاص الضوئي على طول موجي 760 نانوميتر وحسبت كمية الفينولات اعتمادا على العلاقة البيانية بين تركيز حامض الجالكGA والامتصاصية وذلك باستعمال محلول قياسي من حامض الجالك وبتراكيز تراوحت بين 0-100 ملغم / مل.

تقدير كمية الفلافونويدات الكلية

اتبعت طريقة كلوريد الالمنيوم التي ذكرها Huang وجماعته (2004) وذلك باذابة 1غم من المسحوق اوالزيت في 1.5مل من الايثانول واضيف له حجم مساوي من كلوريد الالمنيوم تركيزه 2 % المذاب في الميثانول . رج المزيج جيدا وبعد مرور 10 دقائق تم قياس الامتصاص الضوئي على طول موجي 367 نانوميتر وحسبت كمية الفلافونويدات بالاعتماد على العلاقة البيانية بين تركيز مركب الروتين Rutin والامتصاصية على الطول الموجي نفسه.

تصنيع الجبن الطري

مصدر الحليب

استخدام حليب بقري خام خليط في تصنيع الجبن الطري مجهز من معمل الالبان –كلية الزراعة –جامعة بغداد كما واستخدمت المنفحة المايكروبيه الجافة وتم تصنيع الجبن الطري بالطريقة الاعتيادية الموصوفة من قبل (الدهان 1983) حيث تمت الاضافات الى الخثرة وكما يلي قسمت الخثرة الى خمسة اقسام ترك القسم الاول دون اي معاملة واعتبرجبن معاملة السيطرة (C) اما الجزء الثاني اضيف له مسحوق الخردل بنسبة (0.1غم /100غم) واعتبرت المعاملة T1 والقسم الثالث اضيف له مسحوق الخردل بنسبة (0.2غم /100غم) واعتبرت المعاملة T2 والقسم الرابع اضيف له زيت الخردل بنسبة (0.1غم /100غم) واعتبرت المعاملة T3والقسم الخامس اضيف له زيت الخردل بنسبة (0.2 غم /100غم) واعتبرت المعاملة T4 بعد المزج وتجانس محتويات الخثرة وضعت في قوالب غير قابلة للصدأ نظيفة ومعقمة وتركت للترشيح بدون استعمال أي ضغط لمدة 1\2 ساعة بعد ذلك وضع عليها الاثقال بعد انتهاء المدة اخرجت من القوالب ووضعت في اكياس من البولي اثلين المعقمة في الثلاجة على درجة حرارة (5±1 °م) لحين اجراء الفحوصات الكيمياوية والمايكروبايولوجية والحسية بعد التصنيع مباشرة وكذلك اثناء الخزن .

الفحوصات الكيميائية والمايكروبايولوجية

قدرت النسبة المئوية للبروتين بطريقة مايكروكلدال كما وصفها Joslyn (1970) والنسب المئوية للدهن بطريقة بابكوك حسب الطريقة المذكورة في AOAC (2000) وقدرت النسبة المئوية للرطوبة وكذلك الملح بحسب طريقة Joslyn (1970) .

تقدير العدد الكلي للبكتريا واعداد البكتريا المحبة للبرودة : تم حسب طريقة الاطباق المصبوبة pour-plate الوارد ذكرها فيAPHA(1978) باستعمال الوسط المغذي الاكر الصلب والحضن على درجة حرارة37ºم لمدة 24-48 ساعة لتقدير الاعداد الكلية اوالحضن على درجة حرارة الثلاجة لمدة 7-10ايام لتقدير اعداد البكتريا المحبة للبرودة .

تقدير العدد الكلي لبكتريا القولون Total coliform bacteria: استعملت طريقة الاطباق المصبوبة pour-plate التي وردت في APHA(1978)باستخدام الوسط الزرعي MacConky وتم الحضن على درجة حرارة 37ºم لمدة 24 ساعة .

تقدير العدد الكلي للخمائر والاعفان : استعملت طريقة الاطباق المصبوبة pour-Platte التي وردت في APHA(1978) باستعمال الوسط الزرعي Potato Dextrose Agar (PDA) وتم الحضن على درجة حارة 22ºم لمدة 5 ايام.

التقويم الحسي: تم تقويم الجبن الطري من قبل عدد من اساتذة قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية – كلية الزراعة –جامعة بغداد المختصين في هذا المجال بعد التصنيع مباشرة ثم بعد مرور 3،6،9،12،15 يوم من الخزن على درجة حرارة (5±1 ºم) واعطت درجات للتقييم بواقع (10) لكل من صفة اللون ، النسجة ، الطعم ، انفصال الدهن والمرارة بالاعتماد على ما جاء في Nelson وTrout (1964).

التحليل الاحصائي: استعمل تصميم عشوائي كامل لدراسة تأثير كل من المعاملة والعمر الخزني في قيم الدرجات الممنوحة للتقويم الحسي وقورنت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (LSD) باستعمال البرنامج SAS (2004) في التحليل الاحصائي.

النتائج والمناقشة

محتوى الخردل من المركبات الفينولية والفلافونويدية

يوضح جدول (1) محتوى مسحوق الخردل وزيته من المركبات الفينولية والفلافونويدية تبين النتائج الموضحة في الجدول ان زيت الخردل قد تفوق في محتواه من المركبات المذكورة على مسحوق الخردل حيث بلغت قيمتها 60.25 و30.06 % على التوالي في حين بلغت 42.59 و28.00% لمسحوق الخردل .

جدول (1) كمية المركبات الفينولية والفلافونويدية في مسحوق الخردل وزيته .

نوع المستخلص	الفينولات	الفلافونويدات
مسحوق الخردل	42.59	28.00
زيت الخردل	60.25	30.06

التركيب الكيمياوي للحليب الخام المستخدم في تصنيع الجبن الطري

يوضح جدول (2) النسب المئوية للمكونات الرئيسية للحليب الخام المستخدم في صناعة الجبن الطري المتمثلة بالبروتين والدهن والرطوبة والسكر والرماد البالغة 3.45،3.50 ،87.17 ،4.90 ،0.75 اما الرقم الهيدروجين فكانت قيمته 6.7 والحموضة التسحيحية الكلية المعبر عنها بحامض اللاكتيك فقد بلغت 0.18 وتعد هذه القيم مقبولة ضمن المواصفات التي يتطلبها الحليب المعد لصناعة الجبن الطري.

جدول (2): التركيب الكيمياوي للحليب الخام البقري المستخدم في صناعة الجبن الطري.

المكون	النسبة المئوية%
البروتين	3.45
الدهن	3.50
الرطوبة	87.17
سكر الاكتوز	4.90
الرماد	0.75
الرقم الهيدروجيني	6.7
الحموضة التسحيحية	0.18

التركيب الكيمياوي لجبن معاملة السيطرة وجبن المعاملات بعد التصنيع مباشرة

يوضح جدول (3) التركيب الكيمياوي لجبن معاملة السيطرة والجبن المضاف له مسحوق الخردل بمستويين المتمثلة بالمعاملات T1وT2 والجبن المضاف له زيت الخردل المتمثل بالمعاملات T3 و T4على التوالي بعد التصنيع مباشرة حيث تشير نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروق معنوية على مستوى احتمال 0.05 بين جبن المعاملات المختلفة وجبن السيطرة في النسبة المئوية لكل من الرطوبة والبروتين والدهن والرماد والملح وان النسب المئوية للمكونات كانت ضمن القيم التي وجدها كل من الساعدي (1998) والحسيني (2011) للجبن الطري العراقي ومقاربة الى النسب التي وجدها El-Diam (2010) للجبن الطري المصنع في السودان .

جدول(3): التركيب الكيمياوي للجبن الطري العراقي وجبن المعاملات بعد التصنيع مباشرة.

%	المعاملات					
	C	T1	T2	T3	T4	قيمة L.S.D
الرطوبة	59.86	59.91	60.06	59.72	59.80	ns
البروتين	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	ns
الدهن	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	ns
الرماد	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	ns
الملح	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	ns

التقويم الحسي

يبين جدول (4) نتائج التقويم الحسي لمعاملات الجبن الطري بعد التصنيع مباشرة وكذلك اثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م) لمدة 15 يوم اذ يتضح من النتائج عدم وجود فروق معنوية في الصفات الحسية المدروسة والمتمثلة بكل من اللون وانفصال الدهن والنكهة والقوام والمرارة بين جبن معاملة السيطرة وجبن المعاملات الاخرى بعد التصنيع مباشرة هذا ما يؤكد استساغة الجبن المدعم بمسحوق الخردل وزيته من قبل المقومين ولم يظهر الخردل وزيته اي تأثير حسي غير مرغوب لدى المستهلك في جميع المستويات . اما بعد مرور ثلاثة ايام من الخزن تفوقت وبشكل معنوي جبن المعاملةT4 على معاملة السيطرة اذ حصلت على اعلى الدرجات من حيث النكهة والقوام والمرارة وتلتها بالدرجة الثانية المعاملة T3 ثم المعاملة T2 وT1 في حين انخفضت درجات التقويم الحسي الممنوحة لجبن السيطرة ويعود السبب في هذا الى التغيرات الكيمياوية التي تحدث على دهن جبن

جدول (4): التقييم الحسي لنماذج جبن السيطرة وجبن المعاملات بعد التصنيع مباشرة واثناء الخزن على درجة حرارة (5±1 °م) لمدة 15 يوم.

مدة الحفظ (يوم)	الصفة المدروسة	المعاملات					LSD
		السيطرة	T1	T2	T3	T4	
0	اللون	10	10	9.9	10	9.9	ns
	انفصال الدهن	10	10	10	10	10	ns
	النكهة	10	10	9.5	9.9	9.7	ns
	القوام	10	10	10	10	10	ns
	المرارة	10	10	10	10	10	ns
	المجموع	50	50	49.4	49.9	49.6	ns
3	اللون	10	10	9.8	9.9	9.9	ns
	انفصال الدهن	10	10	10	10	10	ns
	النكهة	9	9	9.3	9.5	9.6	0.31*
	القوام	9	10	10	10	10	ns
	المرارة	9	10	10	10	10	ns
	المجموع	47	49	49.1	49.4	49.5	1.2*
6	اللون	8	9	9	9	9.6	1.0*
	انفصال الدهن	7	9	10	10	10	1.1*
	النكهة	6	8	8.5	9	9.4	2.12*
	القوام	6	8	9	10	10	3.10*
	المرارة	6	9	9	10	10	4.01*
	المجموع	33	43	45.5	48	49	3.72*
9	اللون	6	9	9	9	10	2.11*
	انفصال الدهن	6	8	9	9	10	2.29*
	النكهة	6	7	8	9	9	2.85*
	القوام	6	7	8	8	9	2.52*
	المرارة	5	8	8	8	9	2.23*
	المجموع	29	39	42	43	47	3.43*
12	اللون	6	8	8	9	10	2.00*
	انفصال الدهن	5	7	7	9	10	1.81*
	النكهة	4	7	8	8	9	1.76*
	القوام	5	7	8	8	9	2.65*
	المرارة	4	7	7	8	9	2.53*
	المجموع	24	36	38	42	47	4.00*
15	اللون	6	7	8	9	9	1.09*
	انفصال الدهن	5	6	7	8	9	2.11*
	النكهة	4	6	7	7	9	1.98*
	القوام	5	6	7	7	8	2.00*
	المرارة	3	6	7	8	9	1.89*
	المجموع	23	31	36	39	44	2.11*

ns: فرق غير معنوي * : فرق معنوي($p<0.05$)

السيطرة المتمثلة بالتحلل المائي للدهون (تزنخ الدهن) الذي يحصل بفعل انزيم اللايبيز البكتيري الذي تنتجه البكتريا المحبة للبرودة والذي يمتاز بكونه من الانزيمات المقاومة لمعاملة البسترة التي تجرى للجبن اثناء عملية التصنيع حيث يعمل هذا الانزيم على كسر الاواصر الاسترية الرابطة للحوامض الدهنية مع جزيئة الكليسرول في الكليسريدات الثلاثية منتج بذلك حوامض دهنية حرة قصيرة السلسلة طيارة يكفي وجود البعض منها وبتراكيز قليلة جدا لاعطاء النكهة المتزنخة بشكل واضح والتي تعد غير مرغوبة من قبل المستهلك وكذلك تاكسد الدهون الذي يصاحبه تراكم نواتج الاكسدة الغيرمرغوبة والتي تؤثر بشكل كبيرعلى الطعم (Cogan ،1980). في حين لم تظهر تلك التغيرات في جبن المعاملات الاخرى التي اضيف لها مسحوق الخردل او زيته ويعود هذا بطبيعة الحال الى احتواء الخردل على مركبات فعالة بايولوجيا مثل النياسين والمركبات الفلافونويدية التي تعمل اضافة الى كونها مضادات اكسدة طبيعية كمضادات بكتيرية حيث تمنع نمو الاحياء المجهرية وخاصة البكتريا المحبة للبرودة التي تعد المسؤول الرئيس عن تزنخ دهن الجبن اثناء الخزن. اما في فترات الخزن اللاحقة يلاحظ ان معاملات الجبن الطري سلكت نفس سلوك الفترة الزمنية السابقة لغاية اليوم 15من الخزن واصبح جبن معاملة السيطرة مرفوض او غير مقبول حسيا في اليوم السادس اما جبن المعاملتين T1 وT2 ظهرت عليه علامات التلف وعدم التقبل في اليوم 12 من الخزن في حين كان جبن المعاملتين T3 وT4 مقبول حسيا لغاية اليوم 15 من الخزن . ومن مجمل النتائج يمكن القول ان معاملة الجبن الطري سواء باضافة مسحوق الخردل اوزيته قد ساهمت في اطالة مدة صلاحية الجبن الطري وخاصة T4حيث تفوقت حسيا على جميع المعاملات وذلك لحصولها على درجات اعلى في التقويم الحسي من مثيلاتها في نفس الفترة الزمنية ، وعليه يوصى باضافة زيت الخردل بنسبة 0.2 % دون الحاجة الى اضافة مضادات اكسدة صناعية لاطالة فترة حفظ الجبن.

اعداد البكتريا الكلية والمحبة للبرودة والاعفان والخمائر وبكتريا القولون في جبن المعاملات

لغرض معرفة تاثير اضافة مسحوق الخردل وزيته الى خثرة الجبن الطري في الحد من نمو الاحياء المجهرية وامكانية استخدامه في اطالة فترة حفظ الجبن الطري العراقي اضيف مسحوق الخردل وزيته بمستويين الى خثرة الجبن الطري وحفظت الاجبان في الثلاجة على درجة حرارة (5±1 °م) لمدة 15 يوم وقدرت اعداد البكتريا الكلية والمحبة للبرودة واعداد الخمائر والاعفان وبكتريا القولون ومن النتائج المعروضة في جدول (5) يتضح ان لمسحوق الخردل وزيته تاثير واضح في الحد من العدد الكلي للبكتريا حيث بلغ العدد الابتدائي بعد التصنيع مباشرة في جميع انواع الجبن **20**× **10^3**(CFU/g) . وهذه النتيجة مقاربة الى ما ذكره Harper وRandolph (1969) من ان اعداد الاحياء المجهرية في الجبن الطري الطازج تتراوح بين **2.8**×**10^5**-20.4×**10^5** (CFU/g) اما اثناء الخزن فيلاحظ ان مسحوق الخردل وزيته عملا على خفض اعداد البكتريا طول فترة الخزن في جبن المعاملات مقارنة مع جبن معاملة السيطرة التي كانت اعداد البكتريا فيها في حالة تزايد ملحوظ حيث بلغ العدد الكلي للبكتريا بعد مرور ثلاث ايام في جبن معاملة السيطرة والمعاملات T1 ، T2 ، T3، T4

جدول(5) :اعداد البكتيريا الكلية واعداد البكتريا المحبة للبرودة والاعفان والخمائر وبكتريا القولون

نوع المعاملة	مدة الخزن(يوم)	عدد البكتريا الكلي	عدد البكتريا المحبة للبرودة	عدد الخمائر والاعفان	عدد بكتريا القولون
C	صفر	10^3×20	10^2×2.1	10^1×8.1	10^1×1.0
	3	10^3×70	10^3×2.8	10^2×1.8	10^1×2.1
	6	10^4×53	10^4×3.0	10^2×7.1	10^2×5.1
	9	10^5×38	10^5×4.0	10^2×8.1	10^2×8.1
	12	10^6×40	10^6×6.0	10^3×1.1	10^3×1.1
	15	10^7×80	10^6×13	10^3×5.1	10^3×7.1
T1	صفر	10^3×20	10^2×2.1	10^1×8.1	10^1×1.0
	3	10^3×18	10^2×2.0	10^1×1.2	<10
	6	10^3×15	10^2×1.8	10^1×1.0	<10
	9	10^3×13	10^2×1.5	10^1×1.0	<10
	12	10^3×11	10^2×1.6	10^1×1.0	<10
	15	10^3×10	10^2×1.0	10^1×1.0	<10
T2	0	10^3×20	10^2×2.1	10^1×8.1	10^1×1.0
	3	10^3×16	10^2×1.8	10^1×6.1	<10
	6	10^3×14	10^2×1.5	10^1×4.1	<10
	9	10^3×12	10^2×1.0	10^1×2.1	<10
	12	10^3×11	10^1×1.8	<10	<10
	15	10^3×9.0	10^1×1.2	10^1×1.0	<10
T3	0	10^3×20	10^2×2.1	10^1×8.1	10^1×1.0
	3	10^3×10	10^2×1.2	10^1×3.1	<10
	6	10^3×8.0	10^1×1.7	10^1×1.1	<10
	9	10^3×6.0	10^2×1.8	<10	<10
	12	10^3×3.0	10^2×1.8	<10	<10
	15	10^3×2.0	10^2×1.8	<10	<10
T4	0	10^3×20	10^2×2.1	10^1×8.1	10^1×1.0
	3	10^3×8.0	10^2×1.0	<10	<10
	6	10^3×6.0	10^1×1.2	<10	<10
	9	10^3×2.0	10^1×1.0	<10	<10
	12	10^3×1.0	10^1×1.0	<10	<10
	15	10^2×50	10^1×1.2	<10	<10

هو $10^3\times70$ ، $10^3\times18$ ، $10^3\times16$ ، $10^3\times10$، $10^3\times8$ (CFU/g) على التوالي كما وسلكت اعداد البكتريا الكلي في فترات الخزن اللاحقة نفس سلوك الفترة الخزنية هذه ، وان نتائج الدراسة الحالية تشير الى ان لمسحوق الخردل وزيته تاثيرا واضحا في خفض العدد الكلي للبكتريا اذا اعطى التركيز 0.2 % من زيت الخردل المستخدم في جبن المعاملة T4 فعالية عالية جدا في خفض العدد البكتيري كما ويتضح من النتائج ان جبن المعاملات T1 ، T2 ، T3، T4 يحتوي على اعداد مايكروبية قليلة بعد مرور 14يوم من الخزن وهو لازال ضمن المواصفة القياسية العراقية للجبن الطري التي تنص على ان الجبن يعد مقبول حسيا وصالح للاكل عندما تكون اعداد البكتريا الكلية فيه لاتزيد عن 10^5(CFU/g) حيث ساهم الخردل في تقليل الحمل المايكروبي ما ادى الى زيادة مدة حفظ الجبن الطري والحفاظ على خواصه الحسية طيلة فترة الخزن المدروسة وذلك لاحتواءه على العديد من المواد الفعاله بايولوجيا منها المركبات الفينولية والفلافونويدية والنياسين والسنجرين التي تعد من المواد التي تمتلك فعالية مضادة لنمو العديد من انواع الاحياء المجهرية (Sikees وجماعته ، 2005) .وكذا الحال بالنسبة الى اعداد البكتريا المحبة للبرودة اما اعداد الخمائر والاعفان كانت في زيادة مستمرة طيلة فترة خزن جبن السيطرة حيث تجاوزت الحدود المسموح بها ضمن المواصفة القياسية العراقية البالغة 100 خلية / غم في اليوم الثالث من الخزن في حين احتفظ جبن جميع المعاملات باعداد مسموح بها ضمن المواصفة القياسية العراقية للجبن التي تنص على ان الجبن يعد مقبول وضمن المواصفة القباسية عندما تكون اعداد الخمائر والاعفان فيه لاتزيد عن 100 خلية / غم حتى اليوم الاخير. وهذا يتفق مع النتائج التي وجدها Sikees وجماعته(2005)عند تعريض بعض المواد الغذائية المستخدمة من قبل افراد الجيش الامريكي منها جبن التشدر والعديد من الاكلات السريعة (السندويج)التي تحتوي على اللحم اوالدجاج الى تراكيز منخفضة من ابخرت زيت الخردل تراوحت بين 300-500 جزء بالمليون مما ادى الى اطالة فترة حفظها لمدة طويلة تزيد عن100 يوم للاكلات السريعة واكثر من سنة لجبن التشدر عند الخزن على درجة حرارة الغرفة .كما اثر مسحوق الخردل وزيته في خفض اعداد بكتريا القولون اثناء الخزن في حين كانت اعدادها في حالت تزايد مستمر في جبن معاملة السيطرة التي تجاوزت الحدود المسموح بها ضمن المواصفة القياسية العراقية والبالغة 100 (CFU/g) في اليوم الثالث من الخزن في حين ظل جين المعاملات ضمن المواصفة القياسية حتى اليوم الاخير من الخزن . ومن مجمل النتائج يستنتج ان لمسحوق الخردل وزيته تاثير واضحا في الحد من نمو الاحياء المجهرية في الجبن المتمثلة بالبكتريا والاعفان والخمائر والبكتريا المرضية المتمثلة ببكتريا القولون كما واظهر زيت الخردل كفاء اعلى من مسحوق الخردل في هذه المجال هذه مما ادى الى جعل الجبن المضاف له زيت الخردل بنسبة 0.2 (غم /100غم) يحتفظ بصلاحيتة لمدة 15 يوم على درجة حرارة (5±1 مº) .

المصادر

1- المواصفة العراقية للجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية / الجبن الطري .1990.
2- الدهان ، عامر حميد. 1983. صناعة الجبن وانواعه في العالم . مطبعة دار الحكمة . الموصل. العراق.
3 - الحسيني، ليلى اصغرعلي .2007. استبدال دهن الحليب بدهن وزيت نباتي معززبنكهة الدهن الحر واستخدامه في تصنيع جبن التشدر .رسالة ماجستير .كلية الزراعة. جامعة بغداد .
4- الساعدي ، رمضان نجم .(1997). دراسة في صناعة منشور الجبن المطبوخ العراقي .رسالة ماجستير .كلية الزراعة. جامعة بغداد .

1-Abd-Alla, M. S.; Attalla, K .M . ; Ghazi .I.M. and Galal .E.A. 2000. Effect of some aqueous plant extracts on microbiological, chemical and organoleptic properties of ultra filtered cheese. Annals Agric. Sci.; Ain Shams Univ. Cairo, 45:409-420.

2-Abd-El-Kader, Y.I.; Mehana M.Y. and Ammar M.A.E. 2001. Study on the effect of adding some spices to Ras cheese curd on the chemical, microbiological and organoleptical properties of the resultant cheese. Proc. the 8th Egyptian Conf. Dairy Sci& Tech . 317.

3-Alternative medicine review .2001.Mustard.

4- American Public Health Association.(APHA). 1978.Standard Methods for Examination of Dairy Products. 4th ed. Marth .E .H. (Ed). American public Health Association. Washington .D .C.

5-Association of Official Methods of Analytical Chem. 2000. 17th Edition. Official Methods of Analysis .AOAC, International, Gaithersburg Maryland.

6-Clark , G .S. 1992.Allyl isothiocyande .Perf flav.7;107-109.

7-Cogan.T.M. 1980.Heat resistant lipases and proteinases and the quality of dairy product . Int .Dairy Fed.Doc118:26.

8-Deeth, H.C.; Fitz-Gerald, C.H. 2006."Lipolytic Enzymes and Hydrolytic Rancidity",Advanced Dairy Chemistry Volume 2 Lipids, Third Edition , Springer US, New York, 2006, 481-556, doi:10.1007/0-387- 28813-9-15 .

9-El-Diam ,N. M.S.A. and El-Zubeir,I.E.M.2010.Chemical Composition of Processed Cheese Using Sudanese White Cheese. Research J. of Animal and Vet Sci , 5 : 31-37 .

10-Huang,D.;Lin,C.;Chen.H.and Lin ,Y.H.2004.Antioxidant and anti proliferate activities of sweet potato (Ipomoea batata L) Lam (Tainong57) constituents . Bot .Bull .Acad Scince,45:179-186.

11-Ishito,C.P.:Kenskik,B; Udeag,b.p. and Renajih,B.2004.Tumeric and Curcumin : biological action and medicinal application .J.current Sci vol 87 No 1(10 july).

12-Joslyn, M. A. 1970. Methods in Food Analysis 2nd. Ed Academic Press New York, London.

13-Krumov,K;Ivanov,G;Salarchv,A and Nenov,N.2010,.Improving the processed cheese quality by the addition of natural spice extracts .Advance j .of food Sci and Tech .2:335-339.

14-Kuo,M.L.;Hung,T.S.and Lin,J.K.1996.Curcumin,antioxidant and antitumor promoter ,induced apoptosis in human leukemia cell. Bioch, bioph acta.1317:95-100.

15- Nelson, J. A. and Trout, G. M. (1964). Judging dairy products. The Olsen publishing co. Milwaukee. Wis. 53212.

16-Ratiba, B .A; Wedad, A.M.; Mohamed, O. and Abd El-Baky, H. M. 2006. Effect of Cardamom, Thyme and Clove powder on the composition and quality of white soft cheese made from goats milk. Assiut Journal of Agricultural Sci, 37 : 139-157.

17-SAS.2004. SAS/ STAT Users Guide for Personal Computers. Release 7.0. SAS Institute Inc., Cary, NC. ,USA.(SAS = Statistical Analysis System).

18-Sekryama,Y.;Mizukami,Y.;Takada,A.;Oosone,M.and Nishimura, T. 1996. Effect of mustard extract vapor on spore forming bacteria ,Antibact ,Antifung ,Agents .4:3.1-8.

19-Sikees,A.;yang,T; Richarson,M and Ehioba,R.2005.Antifungal activity of volatile oil of mustard (VOM).U.S.Army research,development and enginerring command Natick Soldier center.Natick,massachusetts.01760-5018.

20-Slinkard, K. and Singleton, V.L. 1997.Total phenol analyses: Automation and caparison with manual methods .American .J. Enology and Viticulture, 28:49-55.